

Watertoetsdocument

De Goor, Wageningen

Definitief

Wageningen Universiteit en Researchcentrum

Grontmij Nederland B.V.
Arnhem, 9 februari 2011

Verantwoording

Titel : Watertoetsdocument
Subtitel : De Goor, Wageningen
Projectnummer : 297914
Referentienummer :
Revisie :
Datum : 9 februari 2011

Auteur(s) : Ir. S.H. Witteveen
E-mail adres : Stefan.witteveen@grontmij.nl
Gecontroleerd door : Ir. R.C.E. Koning
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : ing. D.J. Bolder
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Doel.....	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Achtergrondinformatie plangebied	5
2.1	Algemeen.....	5
2.2	Ligging Plangebied	5
2.3	Gebruik huidig/toekomstig	6
2.4	Hoogteligging	6
2.5	Bodemopbouw	7
2.6	Doorlatendheid.....	7
2.7	Grondwaterstanden	7
2.8	Infiltratiekansen.....	7
2.9	Oppervlaktewater	8
2.10	Drooglegging en ontwatering	8
2.11	Riolering	8
3	Waterhuishoudkundige doelen en Maatstaven.....	10
3.1	Algemeen.....	10
3.2	Doelen en maatstaven	10
3.3	Grondwater	11
3.4	Wateroverlast.....	11
3.5	Waterkwaliteit.....	11
3.6	Inrichting watergangen.....	12
3.7	Beheer watersysteem	12
3.8	Riolering	13
4	Ruimtelijke doorwerking	14
4.1	Algemeen.....	14
4.2	Ontwikkeling.....	14
4.3	Waterberging.....	14
4.4	Drooglegging en ontwatering	15
4.5	Riolering	16
5	Waterparagraaf	17
5.1	Algemeen.....	17
5.2	Huidige situatie plangebied	18
5.3	Toekomstige situatie	19
5.4	Reactie Waterschap Vallei en Eem	21
5.5	Conclusie water	21

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Wageningen Universiteit en Researchcentrum is voornemens om het gebied “De Goor” gelegen aan de zuidzijde van de Wageningen Campus, met partners te ontwikkelen tot een strook met bedrijven en laboratoria.

Om de stedenbouwkundige ontwikkeling mogelijk te maken is het noodzakelijk het bestemmingsplan te wijzigen. In het kader van deze bestemmingsplanwijziging moet het watertoetsproces doorlopen worden. Het resultaat van het watertoetsproces is de waterparagraaf.

1.2 Doel

Het doel van het watertoetsproces is te komen tot een duurzame en integrale benadering van water in de geplande ontwikkeling. Het resultaat van het watertoetsproces is de waterparagraaf. De waterparagraaf is het middel de afspraken uit het watertoetsproces juridisch te verankeren in het bestemmingsplan. Dit watertoetsdocument is een uitwerking van de verschillende stappen uit het watertoetsproces.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de resultaten van de gebiedsverkenning van het plangebied uitgewerkt. In hoofdstuk 3 volgen de waterhuishoudkundige aspecten en doelen die door het waterschap en de gemeente zijn besproken en afgestemd. In hoofdstuk 4 zijn de gevolgen van de waterhuishoudkundige doelen en aspecten voor het stedenbouwkundig ontwerp beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de voorgaande hoofdstukken samengevat in de waterparagraaf.

2 Achtergrondinformatie plangebied

2.1 Algemeen

Dit hoofdstuk gaat over de verkenning van de bodemopbouw en (geo)hydrologische situatie zoals deze is vastgesteld aan de hand van literatuur en uitgevoerde veldwerkzaamheden. De resultaten van de inventarisatie geven uitsluitsel voor de omgang met (hemel)water in het plangebied. Op basis van de inventarisatie kan samen met de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (H3) een concreet waterhuishoudkundig ontwerp voor het plangebied (wanneer het stedenbouwkundig ontwerp definitief is) gemaakt worden.

De geïnventariseerde gegevens van de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Grondwaterkaart van Nederland, Rhenen oost, kaartblad 39 oost, DGV-TNO;
- Bodemkaart van Nederland, blad 39 oost Rhenen oost, Stiboka;
- Geologische opbouw en grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG;
- Grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG;
- Wateratlas van de Provincie Gelderland;
- De actuele hoogtekkaart van Nederland (www.ahn.nl);
- Cultuurtechnisch en (geo)hydrologisch onderzoek', Grontmij 2002;
- Geotechnisch onderzoek, Grontmij 2002.

2.2 Ligging Plangebied

Het plangebied is gelegen aan de zuidzijde van de Wageningen Campus op de Born in Wageningen. In figuur 2.1 is de ligging van het plangebied weergegeven. In bijlage 1 is het stedenbouwkundig ontwerp van de planlocatie opgenomen (versie d.d. 12-01-2011).



Figuur 2.1 Ligging Plangebied

2.3 Gebruik huidig/toekomstig

2.3.1 Huidig gebruik

Momenteel is het plangebied in Agrarisch gebruik. Hemelwater dat op het terrein valt infiltreert in de bodem of spoelt af naar afvoerende watergangen langs de randen van het plangebied.

2.3.2 Toekomstig gebruik

Door de ontwikkeling van de campus wordt het aantrekkelijk voor bedrijven zich te vestigen in de nabije omgeving van de Universiteit. Het plangebied "De Goor" zal daarom ontwikkeld worden tot een bedrijventerrein met bijbehorende gebouwen en verhardingen. Hoewel de ontwikkeling van de eerste fase slechts beperkt is tot het westelijke deel van het gehele plangebied, gaat deze watertoets (en dus de waterparagraaf (H5)) over het gehele terrein "De Goor". Hierdoor kan in één slag de waterhuishouding voor dit gebied worden meegenomen. Dit levert een beter afgestemd, aantrekkelijker en beter beheersbaar watersysteem op.

In onderstaande tabel 2.1 is de oppervlakteverdeling in het plangebied weergegeven. Deze verdeling is gebaseerd op het beeldkwaliteitplan S238-20110112.

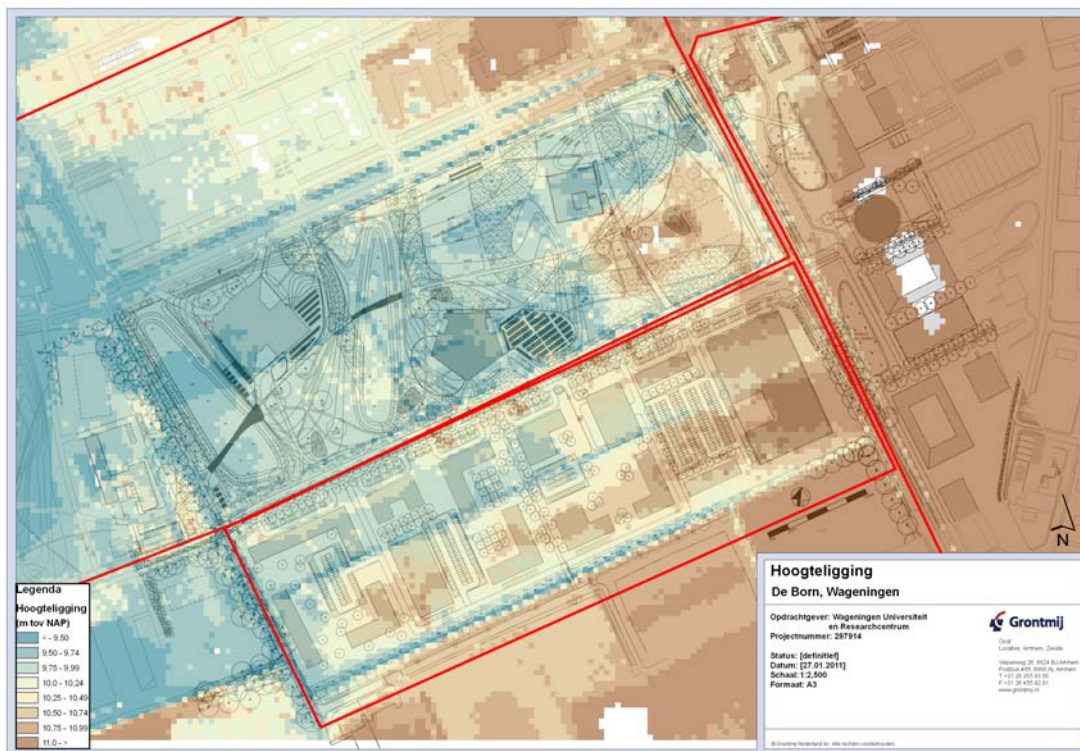
Tabel 2.1 Oppervlakteverdeling plangebied "De Goor"

Onderdeel	m ²	Ha
Verharding (80% van totaal)	82.696	8,26
Onverhard (excl water)	12.998	1,30
Water	7.676	0,78
Totaal	103.370	10,34

2.4 Hoogteligging

De hoogteligging van het plangebied is weergegeven in figuur 2.2. De maaiveldhoogte is gebaseerd op het AHN van het plangebied en is in meters ten opzichte van NAP uitgedrukt.

In figuur 2.2 is te zien dat het maaiveld van oost naar west afloopt. De hogere delen (in het zuidoosten van het plangebied) liggen op circa NAP +11,0 m (bruin). De lage delen in het westen liggen op een hoogte van NAP +9,50 m (blauw).



Figuur 2.2 Hoogteligging Plangebied

2.5 Bodemopbouw

In het kader van de werkzaamheden voor de Campus is al veel informatie vergaard met betrekking tot de bodem in het plangebied. Er zijn een groot aantal boringen in het gebied uitgevoerd die een indruk geven van de bodemopbouw. De uitwerking van de bodem staat uitgebreid verwoord in 'Cultuurtechnisch en (geo)hydrologisch onderzoek', Grontmij 2002. Voor het plangebied is de dichtst bij gelegen boring nummer 214. In bijlage 2 is een overzichtskaart met alle boorlocaties van het onderzoek uit 2002 opgenomen.

2.5.1 Regionale bodemopbouw

Ter plaatse van het plangebied bestaat de bodem voornamelijk uit beekeerdgronden van lemig fijn zand. Er is een meters dik pakket van fijne zanden (dekzand) aanwezig. Op wisselende diepte zijn humeuze- en veenlagen in de bodem aanwezig.

2.5.2 Lokale bodemopbouw

Uit boring 214 blijkt dat de bodem vanaf het maaiveld tot ongeveer 2 m beneden maaiveld bestaat uit matig tot zeer fijn zand. Daaronder zit een veenpakket met een dikte van ongeveer 1,5 m. Vanaf 3,5 m beneden maaiveld wordt het veen opgevolgd door matig fijn tot zeer fijn zand tot circa 6 m beneden maaiveld (einde boring).

Een sondering die in de directe omgeving van het plangebied is uitgevoerd in 2002 geeft hetzelfde beeld. De diepere bodemopbouw bestaat uit in matig fijn tot grof zand.

2.6 Doorlatendheid

Uit de in het verleden uitgevoerde onderzoeken is gebleken dat de bodem matig doorlatend is. De doorlatendheid (k-waarde) varieert van kleiner dan 1 m/dag tot ongeveer 3 m/dag.

2.7 Grondwaterstanden

Het gebied is gelegen in grondwatertrap III. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich lager dan 0,4 m –mv bevindt. De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt tussen 0,80 en 1,20 m –mv. In Dinoloket zijn geen grondwaterstanden bekend in het plangebied.

Grontmij heeft in de periode 6-12-2001 t/m 29-04-2002 in het plangebied en de directe omgeving de grondwaterstand gemonitord. Op basis van deze beschikbare informatie is voor het plangebied een gemiddelde GHG bepaald van NAP +9,52 m. De gemiddelde GLG bedraagt NAP +8,61 m. Een overzicht van alle grondwaterstanden die zijn bepaald in 2002 is opgenomen in bijlage 3.

Het ondiepe grondwater heeft een west-zuid-westelijke stromingsrichting, de diepere grondwaterstroming is meer zuidelijk gericht. Ter hoogte van het plangebied is in de bodem geen scheidende laag tussen de watervoerende pakketten in de bodem aanwezig. Hierdoor is het mogelijk dat er kwelwater aan het maaiveld komt.

2.8 Infiltratiekansen

Voor infiltratie van neerslag is een minimale doorlaatfactor van 0,5 m/dag noodzakelijk. In verband met verstoppingen/verslumping wordt voor het ontwerp van infiltratievoorzieningen altijd een minimaal vereiste doorlaatfactor van 1 m/dag aangehouden. Op basis van de bekende informatie is op sommige plaatsen de doorlatendheid van de bodem groter dan 1 m/dag. Echter uit ervaring met ontwerpen van infiltratievoorzieningen in soortgelijke gebieden blijkt dat de doorlatendheid groter moet zijn om een goede doorlatendheid te kunnen waarborgen. Infiltratie van hemelwater in het plangebied wordt daarom afgeraden.

De haalbaarheid van infiltreren van hemelwater is verder afhankelijk van de optredende hoogste grondwaterstanden (GHG). Infiltratievoorzieningen dienen boven het GHG-niveau te worden aangelegd. Daarbij moet er voldoende dekking overblijven ten opzichte van het maaiveld. Uit de beschikbare informatie blijkt dat er in het westelijk deel geen verschil is tussen het laagste maaiveld (NAP +9,50 m) en de GHG (NAP +9,52 m). Hierdoor is het niet mogelijk ondergronds te infiltreren. Ook raden wij af om oppervlakkige infiltratie aan te leggen in de westelijk gelegen lage delen van het plangebied.

Het is wel mogelijk om de beperkte infiltratie te benutten door het gebruik van bodempassages. Door in een zandpakket onder de bodempassage een drain aan te leggen kan de afvoer van (hemel) water naar bijvoorbeeld oppervlaktewater gegarandeerd blijven.

2.9 Oppervlaktewater

In het gebied De Born, waarbinnen de campus en het plangebied De goor zijn gelegen, lagen voorafgaand aan de eerste stedelijke ontwikkelingen enkele watergangen met een ontwaterende functie. De watergangen stonden in de oude situatie (van voor de ontwikkelingen) perioden van het jaar droog, door gebrek aan af te voeren water. De watergang gelegen langs de Bornsesteeg was de belangrijkste afwatering van het plangebied. Hier sluit de afwatering aan op het watersysteem van Wageningen.

Inmiddels is een deel van de Born ontwikkeld en is er veel nieuwbouw gekomen. De toename van het verhard oppervlak en de verandering van het watersysteem zijn gecompenseerd. Hierdoor is er een nieuwe (hoofd)waterstructuur in het gebied gerealiseerd. Op het campusterrein zijn voor de compensatie van het nieuwe verhard oppervlak retentievijvers aangelegd, die zorgen voor (hemel) waterberging in het plangebied en zorgen tevens voor een vertraagde afvoer naar het stedelijk watersysteem. De afvoer naar het stedelijk watersysteem vindt plaats via watergangen langs de Bornsesteeg en de Dijkgraaf. Voor het plangebied de Goor wordt water afgevoerd via ene langs de zuidzijde van de Goor gelegen sloot. Deze sluit aan op de watergang langs de Bornsesteeg.

2.10 Drooglegging en ontwatering

Voor de drooglegging in het plangebied is de afvoerconstructie in de watergang langs de Bornsesteeg leidend. Bij de aansluiting op het stedelijk watersysteem wordt een waterpeil gehandhaafd van NAP +7,60 m. Gezien het laagste maaiveld van "De Goor" liggend op NAP +9,52 m is er een drooglegging van 1,92 m. Ten opzichte van het laagste maaiveld is er geen ontwatering bij GHG-situaties. Voor de hogere delen in het oosten van het plangebied is er dan ongeveer 1,48 m ontwatering ten opzichte van het huidige maaiveld.

2.11 Riolering

2.11.1 Campusterrein

Een uitgebreide uitwerking van het bestaande riool en het rioleringsontwerp is opgenomen in 'Riolering, WUR structuurplan 'De Born''.¹ In het plangebied is een gescheiden rioleringsstelsel aanwezig.

Het hemelwater afkomstig van daken stroomt direct af naar het oppervlaktewater. Hemelwater afkomstig van wegen en parkeerplaatsen stroomt via bodempassages of bermen af richting het oppervlaktewater. Op enkele plaatsen wordt het water opgevangen in straatkolken en wordt het water via leidingen naar het oppervlaktewater getransporteerd. In bermen en bodempassages vindt zuivering van water plaats middels infiltratie.

Van de aanwezige gebouwen kan het vuilwater stromen in de richting van het zogenaamde 'WUR-riool'. Er zijn geen riooloverstorten in het plangebied. Via gemalen wordt het vuilwater het gebied uitgepompt in de richting van de rioolwaterzuivering (Renkum).

¹ Bron: Grontmij, mei 2002.

2.11.2 Plangebied

In het plangebied zal het hemelwater van het vuilwater worden gescheiden. Het hemelwater dient verwerkt te worden volgens de trits 'vasthouden – bergen – afvoeren'. Het vuilwater afkomstig van het plangebied zal aangesloten worden op het bestaande rioolstelsel van Wageningen. Voor de uitwerking van het hemelwatersysteem wordt gebruik gemaakt van de afkoppelbeslisboom van waterschap Vallei en Eem.

3 Waterhuishoudkundige doelen en Maatstaven

3.1 Algemeen

In het kader van de watertoets worden de uitgangspunten en randvoorwaarden voor water vastgelegd. Bij het verder uitwerken van het stedenbouwkundig plan voor het gebied dient rekening te worden gehouden met deze uitgangspunten en randvoorwaarden.

Doel van het vastleggen is met name gericht op het verankeren van water tijdens het ontwerp-proces van de ontwikkeling. Via de waterparagraaf (hoofdstuk 5) worden deze uitgangspunten ook juridisch verankerd in het bestemmingsplan.

In het kader van de watertoets zijn de uitgangspunten in onderling overleg met waterschap Vallei en Eem, gemeente Wageningen en de opdrachtgever vastgesteld.

3.2 Doelen en maatstaven

Voor haar beheersgebied heeft het waterschap een aantal doelen ten aanzien van het waterbeheer. Om deze doelen ook te kunnen toetsen hanteren zij daarvoor ook maatstaven. Deze doelen zijn overlegd met gemeente Wageningen en vormen de basisuitgangspunten voor de verdere uitwerking van de waterhuishouding in het plangebied. In tabel 3.1 zijn de doelen en maatstaven weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de doelen en maatstaven verder toegelicht.

Tabel 3.1 Waterhuishoudkundige doelen

Wateraspect	Waterhuishoudkundig doel	Uitwerking maatstaf in §
Riolering en afvalwater	Doelmatige verwijdering van afvalwater	§3.8
	Geen afvoer van hemelwater van schoon verhard oppervlak via het DWA-riool	§ 3.4
Wateroverlast	Vasthouden en/of bergen van gebiedseigen water	§ 3.4
	Het plan mag niet leiden tot vergrootte afvoer uit het plangebied	§ 3.4
Grondwater	Voldoende ontwateringsdiepte en drooglegging van het plan	§ 3.3
Oppervlaktewaterkwaliteit	Geen negatieve beïnvloeding van omliggend gebied	§ 3.5
	Geen directe afvoer hemelwater van belast verhard oppervlak naar oppervlaktewater	§ 3.5
Volksgesondheid	Schoon oppervlakte- en grondwater	§ 3.5
Inrichting en beheer	Doelmatig beheer en onderhoud	§ 3.6 en 3.7

3.3 Grondwater

Om voldoende droge voeten te houden zijn er normen gesteld aan de minimale ontwatering en drooglegging van stedelijk gebied. Uitgangspunt hierbij is tevens dat voor nieuw verhard oppervlak zoveel mogelijk dient te worden aangesloten op bestaande grond- en oppervlaktewaterpeilen.

Ten opzichte van normaal (streef)peil geldt een droogleggingsnorm van 1,00 m -mv tot 1,20 m -mv. Ten aanzien van de ontwatering (verschil tussen maaiveld en de GHG) worden de volgende normen gehanteerd:

- Woningen met kruipruimte 0,70 m;
- Woningen zonder kruipruimte 0,50 m;
- Vloerpeil van woningen 0,30 m +mv;
- Tuinen en openbaar gebied 0,50 m;
- Primaire wegen 0,90 m;
- Secundaire wegen en straten 0,70 m.

3.4 Wateroverlast

Schoon hemelwater wordt niet aangesloten op het DWA-riool. Het hemelwater dient op andere wijze te worden behandeld. Afvoer van hemelwater vindt plaats via de trits 'vasthouden-bergen-afvoeren'. Door deze methode wordt het gebiedseigen water zoveel mogelijk binnen het eigen gebied vastgehouden. Wanneer dit niet (meer) kan, kan het water worden geborgen in oppervlaktewater binnen het plangebied en als laatste afgevoerd uit het gebied. Om te zorgen dat er geen wateroverlast optreedt zijn er normen opgesteld waaraan voldaan dient te worden in het waterhuishoudkundig systeem.

3.4.1 Vasthouden

Om water zoveel mogelijk vast te houden in het gebied, kan water worden geïnfiltreerd. Bij infiltratie dienen de ontwateringsnormen gehanteerd te blijven. Voor infiltratie zijn verschillende alternatieven beschikbaar. Wanneer er onvoldoende infiltratiecapaciteit is, kan het water oppervlakkig worden geïnfiltreerd/geborgen. Hiervoor gelden de aanvullende voorwaarden die in paragraaf 3.4.2 beschreven zijn.

3.4.2 Bergen en (vertraagd) afvoeren

Wanneer water oppervlakkig wordt vastgehouden en of wordt geborgen, zijn er een aantal normen van belang, te weten:

- Maximale peilstijging bij T=10+10% bedraagt 0,40 m;
- Maximale afvoer bij T=10=10% bedraagt 1,40 l/s/ha;
- Geen inundatie van het maaiveld bij T=100+10%;
- Maximale afvoer bij T=100+10% bedraagt 2,00 l/s/ha.

In onderling overleg met waterschap en gemeente Wageningen is besloten dat het belangrijkste criterium in het plangebied het voorkomen van wateroverlast is. Derhalve wordt er voor de toetsing gelet op de T=100+10% normen voor de toetsing van de waterberging.

Bij de bovenstaande normen wordt uitgegaan van 10% toename in verband met klimaatsveranderingen.

3.5 Waterkwaliteit

Het oppervlaktewater mag niet worden belast met vuil water. Derhalve zal het hemelwater dat vervuild is (van wegen en/of parkeren) een zuiverende voorziening moeten passeren alvorens het op het oppervlaktewater geloosd mag worden. Hierbij dient aandacht te zijn voor de meest vervuilde stroom die bij een hevige bui tot afstroming komt. Dit betreft over het algemeen de eerste 4 mm neerslag.

Om te voorkomen dat het water meer vervuild raakt dient ook rekening te worden gehouden met:

- het gebruik van duurzame bouwmaterialen (voorkomen van het gebruik van uitlogend materiaal);
- het niet gebruiken van chemisch verduurzaamde beschoeiing in watergangen;
- het voorkomen van chemische bestrijdingsmiddelen, (auto)waswater en/of hondenpoep in de nabijheid van oppervlaktewater.

3.6 Inrichting watergangen

Watergangen dienen te voldoen aan de gestelde eisen in de Keur van het waterschap. Algemene inrichtingseisen voor watergangen zijn:

- Onderwatertalud: minimaal 1:3 of flauwer;
- Bovenwatertalud: minimaal 1:1,5 of flauwer;
- Minimale diepte watergang: 1 m (afhankelijk van de functie).

Over het algemeen wordt een minimale bodembreedte van 1 m gehanteerd bij het dimensioneren van watergangen.

Aandachtspunt bij de dimensionering van oppervlaktewater in stedelijk gebied is de veiligheid voor mensen (met name kinderen). Deze moeten de mogelijkheid hebben om gemakkelijk uit het water te kunnen komen.

3.7 Beheer watersysteem

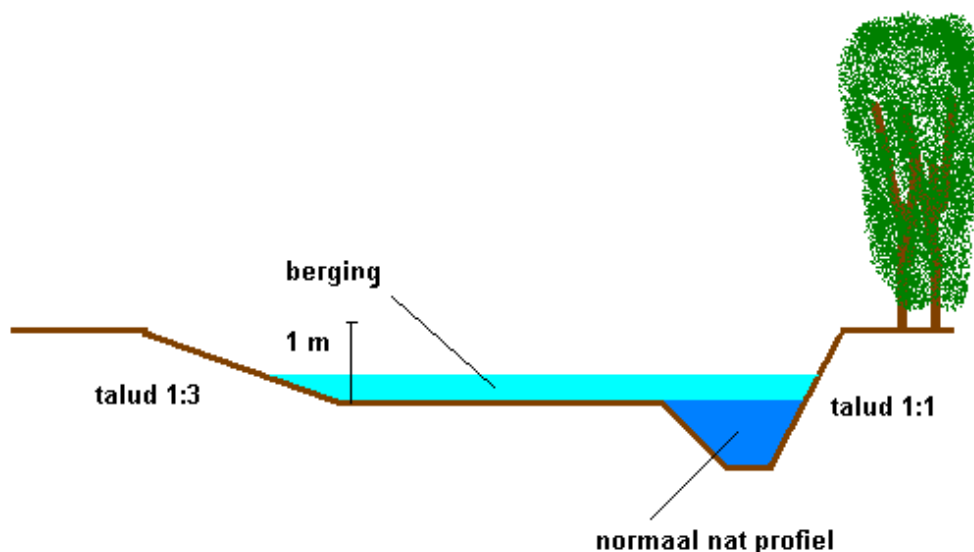
Het dagelijks beheer van het watersysteem ligt in handen van Wageningen Universiteit en Researchcentrum.

Gezien de dimensionering van de bestaande watergangen in het plangebied is varend onderhoud niet mogelijk. Voor het mogelijk maken van rijdend beheer en onderhoud van het (nieuwe) watersysteem zijn enkele voorwaarden geformuleerd.

Deze voorwaarden zijn:

- Watergangen tot 8 m hebben een 5 meter breed onderhoudspad aan één zijde.
- Bij grotere breedtes van watergangen moet aan twee zijden van de watergang een 5 m breed onderhoudspad aanwezig zijn.
- Voor rijdend onderhoud geldt een maximale breedte van de watergang van 16 m.

De gemeente Wageningen heeft een voorbeeldprofiel als uitgangspunt geadviseerd voor de dimensionering van watergangen in het plangebied. In onderstaand figuur is dit profiel weergegeven.



Figuur 3.1 Uitgangspunt dwarsprofiel watergang (gemeente Wageningen, december 2010).

3.8 Riolering

Voor de uitgangspunten ten aanzien van riolering is hier een samenvatting van de in de nota "overname afvalwater" gepresenteerde maatstaven, weergegeven. In de nota "overname afvalwater" zijn alle uitgangspunten verwoord voor de overname van afvalwater van gemeenten door Waterschap Vallei & Eem.

Bij de uitgangspunten wordt ervan uitgegaan dat 1 VE (Vervuilingseenheid) gelijk staat aan een Totaal Zuurstof Verbruik (TZV) van 136 gram/dag en globaal gelijk aan één inwonerequivalent (i.e.).

De 'droogweerafvoer' (dwa) per inwoner bedraagt $0,010 \text{ m}^3/\text{h}/\text{inw.}$ ($10 \text{ l}/\text{h}/\text{inw.}$) gedurende 12 uur per dag (120 l/dag). Dit komt overeen met 1 VE per inwoner. Voor bestaande bedrijven geldt een dwa die overeenkomt met bij voorkeur de werkelijk optredende hoeveelheden. De vervuilingswaarde ligt vast in heffingsbestanden. Voor nieuwe bedrijven wordt een dwa aangehouden van $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{ha}$ van het bruto terrein oppervlak, gedurende 12 uur per dag. Dit komt overeen met een vervuilingswaarde van 20 VE per ha.

De gemeente stelt dat de gebruiker van de riolering inzicht kan geven in de kwaliteit van het lozingswater. Mogelijk kan de kwaliteit van het lozingswater leiden tot problemen (b.v. aankoe-ken) in pompen en gemalen.

Voor de eerste fase van de ontwikkelingen op de Goor gaat het om het mogelijk eiwitrijk lozingswater afkomstig van het FrieslandCampina terrein.

4 Ruimtelijke doorwerking

4.1 Algemeen

Het plangebied ligt langs de zuidrand van het plangebied 'Wageningen Campus'. Hiervoor is al een waterhuishoudingsplan beschikbaar die rekening houdt met onder andere de afvoer van water via de Bornsesteeg naar het bestaande stedelijk gebied van Wageningen. Met de uitwerking van dit plangebied moet hierop aangesloten worden. Bij het onderzoeken van de ruimtelijke doorwerking is uitgegaan van het stedenbouwkundig plan "S238-20110112". Deze is opgenomen in bijlage 1.

4.2 Ontwikkeling

Door de ontwikkeling van de campus wordt het aantrekkelijk voor bedrijven zich te vestigen in de nabije omgeving van de Universiteit. Het plangebied "De Goor" zal daarom ontwikkeld worden tot een bedrijventerrein met bijbehorende gebouwen en verhardingen. Hoewel de ontwikkeling van de eerste fase slechts beperkt zijn tot het westelijke deel van het gehele plangebied, gaat deze watertoets (en dus de waterparagraaf (H5)) over het gehele terrein "De Goor". Hierdoor kan in een slag de waterhuishouding voor dit gebied worden meegenomen. Dit levert een beter afgestemd, aantrekkelijker en beter beheersbaar watersysteem op.

In onderstaande tabel 2.1 is de oppervlakteverdeling in het plangebied weergegeven.

Tabel 4.1 Oppervlakteverdeling plangebied "De Goor"

Onderdeel	m ²	Ha
Verharding (80% van totaal)	82.696	8,26
Onverhard (excl water)	12.998	1,30
Water	7.676	0,78
Totaal	103.370	10,34

4.3 Waterberging

Voor de benodigde waterberging in het plangebied wordt gebruik gemaakt van het ontworpen watersysteem voor de campus. Voorwaarde is dat een T100 + 10% geborgen kan worden in het watersysteem zonder dat inundatie optreedt van het maaiveld.

Voor de bepaling van de benodigde waterberging is gebruik gemaakt van de uitgangspunten die het waterschap stelt aan waterberging. In navolgende tabel 4.2 zijn de belangrijkste resultaten van de bergingsberekening weergegeven. Een volledige uitwerking van de tabel is opgenomen in bijlage 5.

Tabel 4.2 berekening waterberging

	<i>T10+10% (kort)</i>	<i>T10+10% (lang)</i>	<i>T100+10% (kort)</i>	<i>T100+10% (lang)</i>
Neerslag (mm)	37.4	75	50	93
Tijd (min)	120	2880	120	2880
Afvoernorm (l/s/ha)	1,4	1,4	2,0	2,0
Capaciteit afvoer (m3/min)	0,848	0,848	1,211	1,211
Totale berging (m3, incl. afvoer)	3.297	4.404	6.784	8.384
Waterberging (m3)	3.195	4.259	4.343	4.897
Peilstijging (m)	0,61	0,83	0,82	0,94

Uit de berekening blijkt dat bij de T=10+10% neerslagsituaties de norm van 0,4 m peilstijging wordt overschreden. Bij de controle met de toetsnorm van T=100+10%, waarbij geen inundatie van het maaiveld mag optreden, blijkt dat bij beide buisituaties wordt voldaan (maximaal 1 m peilstijging).

Bij de bepaling van de waterberging is uitgegaan van de maximaal beschikbare ruimte voor water. Voor de dimensionering van de watergang is uitgegaan van 9 m op waterlijn over een lengte van 580 m. Dit levert op insteek, uitgaande van het voorgestelde profiel van de gemeente Wageningen, een breedte op van 13 m.

Bij deze bergingsberekening dient in ogenschouw te worden genomen dat het totale verharde oppervlak van de Goor is toegekend aan de zuidelijke watergang. Deze functioneert in de huidige situatie voornamelijk als oppervlakkig afvoerende sloot. Om berging mogelijk te maken wordt deze sloot opgewaardeerd tot watergang. Bij eerdere waterhuishoudkundige berekeningen rekening gehouden met toekenning van een deel van het oppervlak (20.000 m²) van de Goor aan het noordelijk gelegen Campusterrein. Hierdoor zal de peilstijging in de praktijk kleiner zijn.

4.4 Drooglegging en ontwatering

4.4.1 Ontwatering

De GHG in het plangebied ligt ongeveer op NAP +9,52 m. Dit blijkt uit uitgevoerde metingen door Grontmij in de periode 6-12-2001 t/m 29-04-2002. Op basis van de informatie over het maaiveld (variërend van NAP 9,50 tot NAP 11,0 m) betekent dit dat een deel van het plangebied moet worden opgehoogd om te kunnen voldoen aan de ontwateringseisen.

Het minimale maaiveldniveau in het plangebied dat nodig is om te voldoen aan de ontwateringseisen is NAP +10,02 m. Dit betekent dat er in de westelijke delen met een laag maaiveld een ophoging van lokaal 0,5 m nodig is. In de oostelijke delen is geen ophoging nodig. Hier wordt ruim voldaan aan de ontwateringseisen. Voor de ontwatering van de wegen geldt een ontwateringseis van 0,70 m. Dit betekent dat het minimale wegpeil van NAP +10,22 m. Door realisatie van stuwen (en dus verschillende stuwpeilen) in de watergang is het mogelijk de berging in het plangebied anders te verdelen. Dit maakt het mogelijk om de ophoging te beperken.

4.4.2 Drooglegging

Uitgaande van het stuwpeil van de stuw in de watergang langs de Bornsesteeg naar het oppervlaktewatersysteem van Wageningen (NAP +8,97 m) zal het geadviseerde dwarsprofiel van de gemeente Wageningen op NAP +7,97 m komen. Het waterpeil zal gestuurd worden door de stuw en zal over het algemeen op NAP +8,97 m liggen. In GHG situaties komt het waterpeil niet veel hoger uit dan het huidige stuwpeil. Derhalve kan bij een peilstijging van maximaal 0,94 m ten opzichte van het streefpeil uitkomen op NAP +9,91 m. Daarbij blijft nog 0,11 m waking over. Deze kan benut worden voor de mogelijke opstuwing van water achter de stuw.

4.5 Riolering

Het afvalwater afkomstig van de bedrijven uit de zuidelijke bouwstrook kan worden aangesloten op de bestaande riolering in de Bornsesteeg. Aanbevolen wordt te onderzoeken of het huidige stelsel de toename aan afvalwater kan verwerken of dat het aanpassingen aan het afvalwatersysteem nodig zijn. Om te voorkomen dat in de toekomst problemen ontstaan in het rioolstelsel dient er aandacht te zijn voor het afvalwater afkomstig van de bedrijven. Aangezien het hier om bedrijfsmatig afvalwater gaat kan het zijn dat het afvalwater een andere samenstelling heeft dan het gebruikelijke afvalwater afkomstig van woningen.

De gemeente stelt dat de gebruiker van de riolering (FrieslandCampina) inzicht kan geven in de kwaliteit van het lozingswater. Mogelijk kan eiwitrijk lozingswater leiden tot problemen (aankoe-ken) in pompen en gemalen.

5 Waterparagraaf

5.1 Algemeen

5.1.1 De Europese Kaderrichtlijn Water (2003)

De Europese Kaderrichtlijn Water gaat er vanuit dat water geen gewone handelswaar is, maar een erfgoed dat moet worden beschermd en verdedigd. Het hoofddoel van de richtlijn is daarop gebaseerd. De Kaderrichtlijn Water geeft het kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Dat moet ertoe leiden dat: aquatische ecosystemen en gebieden die rechtstreeks afhankelijk zijn van deze ecosystemen, voor verdere achteruitgang worden behoed; verbetering van emissies; duurzaam gebruik van water wordt bevorderd op basis van bescherming van de beschikbare waterbronnen op lange termijn; er wordt gezorgd voor een aanzienlijke vermindering van de verontreiniging van grondwater.

Vierde nota Waterhuishouding (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998)

De vierde nota waterhuishouding geeft het kader voor het waterbeheer voor Nederland, nu en in de toekomst. De hoofddoelstelling is “een veilig en goed bewoonbaar land en het in stand houden/versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd”. Om de veerkracht van de watersystemen te vergroten dient de waterconservering en buffering te worden bevorderd en de afwenteling van (water-) problemen op naastgelegen gebieden te worden beperkt.

5.1.2 Waterbeleid in de 21e eeuw (2000)

De hoge waterstanden in de rivieren in 1995 en 1996 en de klimaatscenario's waarin naast de zeespiegelstijging ook meer en heviger buien worden voorspeld hebben geleid tot vernieuwde aandacht voor water. Nederland is met zijn lage ligging en hoge verstedelijkingsgraad kwetsbaar voor wateroverlast en de veiligheid is in de toekomst in het geding. Maar ook door de drogere zomers is er het risico van watertekorten en verdroging. De commissie “Waterbeheer 21e eeuw” heeft in opdracht van de regering duidelijk gemaakt dat we anders moeten omgaan met water en ruimte. Ruimte die nu beschikbaar is voor de bescherming tegen overstromingen en wateroverlast moet ten minste behouden blijven. De aanwezige ruimte mag niet sluipenderwijs verloren gaan bij de uitvoering van nieuwe projecten voor infrastructuur, woningbouw, landbouw of bedrijventerreinen.

5.1.3 Waterplan provincie Gelderland

Het Provinciaal Waterplan 2010-2015 is mede kader voor de wijze waarop omgegaan wordt met water in het plangebied. Het waterplan is beschreven aan de hand van een aantal thema's zoals landbouw, wateroverlast, watertekort, natte natuur, grondwaterbescherming en hoogwaterbescherming. Voor deze thema's is beschreven welke doelstellingen voor 2007 en 2015 er liggen. Hierbij is rekening gehouden met de Europese kaderrichtlijn water en het beleid Waterbeheer 21e eeuw (WB21). Het thema “water als ordenend principe” loopt als een rode draad door het gehele plan. Dit houdt in dat, voordat er beslissingen worden genomen op ruimtelijk gebied, er wordt bekeken welke gevolgen die hebben voor watersystemen. Dit waterplan valt onder het regime van de nieuwe waterwet (22 dec. 2009)

Waterbeheersplan Waterschap Vallei en Eem

In het Waterbeheersplan 2010 - 2015 heeft Waterschap Vallei & Eem zijn ambities en uitvoeringsprogramma vastgelegd voor de periode 2010 tot en met 2015. Het plan bepaalt in grote lijnen de agenda van Waterschap Vallei & Eem voor de komende zes jaar. Dit plan is mede kader voor de wijze waarop omgegaan wordt met water in het plangebied.

5.1.4 Waterplan Wageningen

Op 19 december 2005 heeft de gemeenteraad het "Waterplan Wageningen" vastgesteld. Wageningen is de "City of Life Sciences" en wil zich verder ontwikkelen tot een duurzame en complete stad. Verder wil Wageningen verantwoord met water omgaan. Dat betekent ruimte bieden voor waterberging en zorgen voor schoon en beleefbaar water in de stad. Voor het gehele grondgebied van Wageningen zijn daarvoor een viertal streefbeelden bepaald. Deze streefbeelden zijn "levendig en schoon", "Hoog en droog", "plezierig en bereikbaar" en "ruim en Roebuust". Alle nieuwe ontwikkelingen worden, afhankelijk van de ligging, aan een van deze streefbeelden en de daarbij behorende omschrijving, getoetst.

Verder sluit het plan aan bij het waterplan van de provincie en het waterbeheerplan van Waterschap Vallei & Eem.

5.1.5 Watertoets

Bij ruimtelijke plannen geldt vanaf 1 november 2003 de wettelijke verplichting van een waterparagraaf/watertoets. De watertoets is één van de pijlers van het Waterbeleid voor de 21 eeuw, waarin aan water een meesturende rol in de ruimtelijke ordening is toegekend. Met de watertoets wordt beoogd waterbeheerders vroegtijdig in het ruimtelijke ordeningsproces te betrekken. De watertoets betreft het hele proces van informeren, adviseren, afwegen en beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Het doel van een waterparagraaf is een samenhangend beeld te geven van de wijze waarop in het plan rekening is gehouden met duurzaam waterbeheer en de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding. Het voorkomen van negatieve effecten op de waterhuishouding staat bij de watertoets voorop. Dan pas komen inrichtingsmaatregelen en compensatie in beeld.

5.2 Huidige situatie plangebied

5.2.1 Hemelwater

Momenteel is het plangebied in Agrarisch gebruik. Hemelwater dat op het terrein valt infiltreert in de bodem of spoelt af naar afvoerende watergangen langs de randen van het plangebied.

5.2.2 Oppervlaktewater

In het gebied De Born, waarbinnen de campus en het plangebied De goor zijn gelegen, lagen voorafgaand aan de eerste stedelijke ontwikkelingen enkele watergangen met een ontwaterende functie. De watergangen stonden in de oude situatie (van voor de ontwikkelingen) perioden van het jaar droog, door gebrek aan af te voeren water. De watergang gelegen langs de Bornsesteeg was de belangrijkste afwatering van het plangebied. Hier sluit de afwatering aan op het watersysteem van Wageningen.

Inmiddels is een deel van de Born ontwikkeld en is er veel nieuwbouw gekomen. De toename van het verhard oppervlak en de verandering van het watersysteem zijn gecompenseerd. Hierdoor is er een nieuwe (hoofd)waterstructuur in het gebied gerealiseerd. Op het campusterrein zijn voor de compensatie van het nieuwe verhard oppervlak retentievijvers aangelegd, die zorgen voor (hemel) waterberging in het plangebied en zorgen tevens voor een vertraagde afvoer naar het stedelijk watersysteem. De afvoer naar het stedelijk watersysteem vindt plaats via watergangen langs de Bornsesteeg en de Dijkgraaf. Voor het plangebied de Goor wordt water afgevoerd via ene langs de zuidzijde van de Goor gelegen sloot. Deze sluit aan op de watergang langs de Bornsesteeg.

5.2.3 Grondwater

Het gebied is gelegen in grondwatertrap III. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich lager dan 0,4 m –mv bevindt. De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt tussen 0,80 en 1,20 m –mv. In Dinoloket zijn geen grondwaterstanden bekend in het plangebied.

Grontmij heeft in de periode 6-12-2001 t/m 29-04-2002 in het plangebied en de directe omgeving de grondwaterstand gemonitord. Op basis van deze beschikbare informatie is voor het plangebied een gemiddelde GHG bepaald van NAP +9,52 m. De gemiddelde GLG bedraagt NAP +8,61 m. Een overzicht van alle grondwaterstanden die zijn bepaald in 2002 is opgenomen in bijlage 3.

Het ondiepe grondwater heeft een west-zuid-westelijke stromingsrichting, de diepere grondwaterstroming is meer zuidelijk gericht. Ter hoogte van het plangebied is in de bodem geen schei-

dende laag tussen de watervoerende pakketten in de bodem aanwezig. Hierdoor is het mogelijk dat er kwelwater aan het maaiveld komt.

5.2.4 Riolering

Een uitgebreide uitwerking van het bestaande riool en het rioleringsontwerp is opgenomen in 'Riolering, WUR structuurplan 'De Born''.² In het plangebied is een gescheiden rioleringsstelsel aanwezig.

Het hemelwater afkomstig van daken stroomt direct af naar het oppervlaktewater. Hemelwater afkomstig van wegen en parkeerplaatsen stroomt via bodempassages of bermen af richting het oppervlaktewater. Op enkele plaatsen wordt het water opgevangen in straatkolken en wordt het water via leidingen naar het oppervlaktewater getransporteerd. In bermen en bodempassages vindt zuivering van water plaats middels infiltratie.

Van de aanwezige gebouwen kan het vuilwater stromen in de richting van het zogenaamde 'WUR-riool'. Er zijn geen riooloverstorten in het plangebied. Via gemalen wordt het vuilwater het gebied uitgepompt in de richting van de rioolwaterzuivering (Renkum).

5.2.5 Bluswater

In de nabijheid van het plangebied zijn enkele retentievijvers aanwezig die mogelijk gebruikt kunnen worden als bluswatervoorziening.

5.3 Toekomstige situatie

5.3.1 Hemelwater

Door de ontwikkeling van de campus wordt het aantrekkelijk voor bedrijven zich te vestigen in de nabije omgeving van de Universiteit. Het plangebied "De Goor" zal daarom ontwikkeld worden tot een bedrijventerrein met bijbehorende gebouwen en verhardingen. Hoewel de ontwikkeling van de eerste fase slechts beperkt is tot het westelijke deel van het gehele plangebied, gaat deze watertoets (en dus de waterparagraaf (H5)) over het gehele terrein "De Goor". Hierdoor kan in één slag de waterhuishouding voor dit gebied worden meegenomen. Dit levert een beter afgestemd, aantrekkelijker en beter beheersbaar watersysteem op.

In onderstaande tabel 2.1 is de oppervlakteverdeling in het plangebied weergegeven. Deze verdeling is gebaseerd op het beeldkwaliteitplan S238-20110112.

Tabel 2.1 Oppervlakteverdeling plangebied "De Goor"

Onderdeel	m ²	Ha
Verharding (80% van totaal)	82.696	8,26
Onverhard (excl water)	12.998	1,30
Water	7.676	0,78
Totaal	103.370	10,34

Hemelwater afkomstig van het verhard oppervlak dient te worden geborgen in het plangebied en vertraagd te worden afgevoerd naar het oppervlaktewatersysteem. Hiervoor worden bodempassages aangelegd en wordt de aanwezig afvoerende sloot aan de zuidzijde van het plangebied opgewaardeerd tot watergang.

Voor de benodigde waterberging in het plangebied wordt gebruik gemaakt van het ontworpen watersysteem voor de campus. Voorwaarde is dat een T100 + 10% geborgen kan worden in het watersysteem zonder dat inundatie optreedt van het maaiveld.

Voor de bepaling van de benodigde waterberging is gebruik gemaakt van de uitgangspunten die het waterschap stelt aan waterberging. In navolgende tabel 4.2 zijn de belangrijkste resultaten van de bergingsberekening weergegeven.

² Bron: Grontmij, mei 2002.

Tabel 4.2 berekening waterberging

	<i>T10+10% (kort)</i>	<i>T10+10% (lang)</i>	<i>T100+10% (kort)</i>	<i>T100+10% (lang)</i>
Neerslag (mm)	37.4	75	50	93
Tijd (min)	120	2880	120	2880
Afvoernorm (l/s/ha)	1,4	1,4	2,0	2,0
Capaciteit afvoer (m3/min)	0,848	0,848	1,211	1,211
Totale berging (m3, incl. afvoer)	3.297	4.404	6.784	8.384
Waterberging (m3)	3.195	4.259	4.343	4.897
Peilstijging (m)	0,61	0,83	0,82	0,94

Uit de berekening van de waterberging blijkt dat bij de T=10+10% neerslagsituaties de norm van 0,4 m peilstijging wordt overschreden. Bij de controle met de toetsnorm van T=100+10%, waarbij geen inundatie van het maaiveld mag optreden, blijkt dat bij beide buisituaties wordt voldaan (maximaal 1 m peilstijging).

Bij de bepaling van de waterberging is uitgegaan van de maximaal beschikbare ruimte voor water. Voor de dimensionering van de watergang is uitgegaan van 9 m op waterlijn over een lengte van 580 m. Dit levert op insteek, uitgaande van het voorgestelde profiel van de gemeente Wageningen, een breedte op van 13 m.

Bij deze bergingsberekening dient in ogenschouw te worden genomen dat het totale verharde oppervlak van de Goor is toegekend aan de zuidelijke watergang. Deze functioneert in de huidige situatie voornamelijk als oppervlakkig afvoerende sloot. Om berging mogelijk te maken wordt deze sloot opgewaardeerd tot watergang. Bij eerdere waterhuishoudkundige berekeningen rekening gehouden met toekenning van een deel van het oppervlak (20.000 m²) van de Goor aan het noordelijk gelegen Campusterrein. Hierdoor zal de peilstijging in de praktijk kleiner zijn.

Uitgaande van het stuwpeil van de stuw in de watergang langs de Bornsesteeg naar het oppervlaktewatersysteem van Wageningen (NAP +8,97 m) zal het geadviseerde dwarsprofiel van de gemeente Wageningen op NAP +7,97 m komen. Het waterpeil zal gestuurd worden door de stuw en zal over het algemeen op NAP +8,97 m liggen. In GHG situaties komt het waterpeil niet veel hoger uit dan het huidige stuwpeil. Derhalve kan bij een peilstijging van maximaal 0,94 m ten opzichte van het streefpeil uitkomen op NAP +9,91 m. Daarbij blijft nog 0,11 m waking over. Deze kan benut worden voor de mogelijke opstuwing van water achter de stuw.

5.3.2 Grondwater

Om voldoende droge voeten te houden zijn er normen gesteld aan de minimale ontwatering en drooglegging van stedelijk gebied. Uitgangspunt hierbij is tevens dat voor nieuw verhard oppervlak zoveel mogelijk dient te worden aangesloten op bestaande grond- en oppervlaktewaterpeilen. Ten opzichte van normaal (streef)peil geldt een droogleggingsnorm van 1,00 m -mv tot 1,20 m -mv.

Ten aanzien van de ontwatering (verschil tussen maaiveld en de GHG) worden de volgende normen gehanteerd:

- Woningen met kruipruimte 0,70 m;
- Woningen zonder kruipruimte 0,50 m;
- Vloerpeil van woningen 0,30 m +mv;
- Tuinen en openbaar gebied 0,50 m;
- Primaire wegen 0,90 m;
- Secundaire wegen en straten 0,70 m.

De GHG in het plangebied ligt ongeveer op NAP +9,52 m. Dit blijkt uit uitgevoerde metingen door Grontmij in de periode 6-12-2001 t/m 29-04-2002. Op basis van de informatie over het maaiveld (variërend van NAP 9,50 tot NAP 11,0 m) betekent dit dat een deel van het plangebied moet worden opgehoogd om te kunnen voldoen aan de ontwateringseisen.

Het minimale maaiveldniveau in het plangebied dat nodig is om te voldoen aan de ontwateringseisen is NAP +10,02 m. Dit betekent dat er in de westelijke delen met een laag maaiveld een ophoging van lokaal 0,5 m nodig is. In de oostelijke delen is geen ophoging nodig. Hier wordt ruim voldaan aan de ontwateringseisen. Voor de ontwatering van de wegen geldt een ontwateringseis van 0,70 m. Dit betekent dat het minimale wegpeil van NAP +10,22 m. Door realisatie van stuwen (en dus verschillende stuwpeilen) in de watergang is het mogelijk de berging in het plangebied anders te verdelen. Dit maakt het mogelijk om de ophoging te beperken.

5.3.3 Riolering

Het afvalwater afkomstig van de bedrijven uit de zuidelijke bouwstrook kan worden aangesloten op de bestaande riolering in de Bornsesteeg. Aanbevolen wordt te onderzoeken of het huidige stelsel de toename aan afvalwater kan verwerken of dat het aanpassingen aan het afvalwatersysteem nodig zijn. Om te voorkomen dat in de toekomst problemen ontstaan in het rioolstelsel dient er aandacht te zijn voor het afvalwater afkomstig van de bedrijven. Aangezien het hier om bedrijfsmatig afvalwater gaat kan het zijn dat het afvalwater een andere samenstelling heeft dan het gebruikelijke afvalwater afkomstig van woningen.

De gemeente stelt dat de gebruiker van de riolering (Friesland Campina) inzicht kan geven in de kwaliteit van het lozingswater. Mogelijk kan eiwitrijk lozingswater leiden tot problemen (aankoken) in pompen en gemalen.

5.3.4 Bluswater

In de nabijheid van het plangebied zijn enkele retentievijvers aanwezig die mogelijk gebruikt kunnen worden als bluswatervoorziening.

5.4 Reactie Waterschap Vallei en Eem

Het watertoetsproces is in samenwerking met gemeente Wageningen en waterschap Vallei en Eem doorlopen. Gedurende het proces heeft er steeds afstemming plaatsgevonden over de aspecten die in deze waterparagraaf zijn opgenomen.

5.5 Conclusie water

Uit de berekening van de waterberging blijkt dat bij de T=10+10% neerslagsituaties de norm van 0,4 m peilstijging wordt overschreden. Bij de controle met de toetsnorm van T=100+10%, waarbij geen inundatie van het maaiveld mag optreden, blijkt dat bij beide buisituaties wordt voldaan (maximaal 1 m peilstijging).

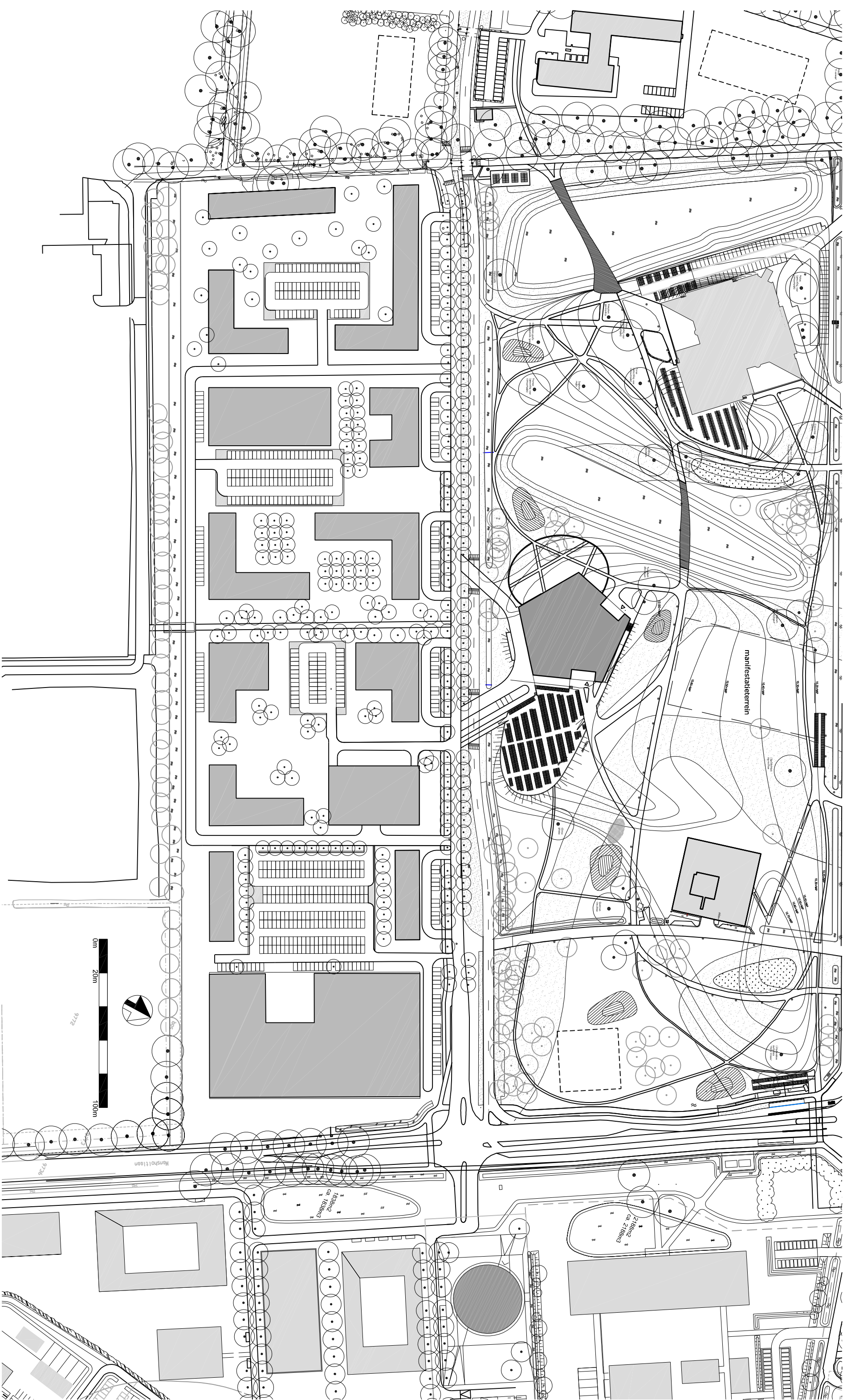
Bij de bepaling van de waterberging is uitgegaan van de maximaal beschikbare ruimte voor water. Voor de dimensionering van de watergang is uitgegaan van 9 m op waterlijn over een lengte van 580 m. Dit levert op insteek, uitgaande van het voorgestelde profiel van de gemeente Wageningen, een breedte op van 13 m.

De GHG in het plangebied ligt ongeveer op NAP +9,52 m. Dit blijkt uit uitgevoerde metingen door Grontmij in de periode 6-12-2001 t/m 29-04-2002. Op basis van de informatie over het maaiveld (variërend van NAP 9,50 tot NAP 11,0 m) betekent dit dat een deel van het plangebied moet worden opgehoogd om te kunnen voldoen aan de ontwateringseisen.

Het minimale maaiveldniveau in het plangebied dat nodig is om te voldoen aan de ontwateringseisen is NAP +10,02 m. Dit betekent dat er in de westelijke delen met een laag maaiveld een ophoging van lokaal 0,5 m nodig is. In de oostelijke delen is geen ophoging nodig. Hier wordt ruim voldaan aan de ontwateringseisen. Voor de ontwatering van de wegen geldt een ontwateringseis van 0,70 m. Dit betekent dat het minimale wegpeil van NAP +10,22 m..

Bijlage 1

Stedenbouwkundig Plan



LOOS van VLIET

atelier voor stedenbouw, landschap, architectuur

Kleverparkweg 71, 2023CC Haarlem
telefoon 31(0)23-8441347
atelier@loosvanvliet.nl, www.loosvanvliet.nl



Bureau B+B stedenbouw en landschapsarchitectuur
Heerengracht 252, 1016 BV Amsterdam
telefoon 31(0)20 - 623 8801, fax 31(0)20 - 260 37 12
bureau@bplusb.nl, www.bplusb.nl

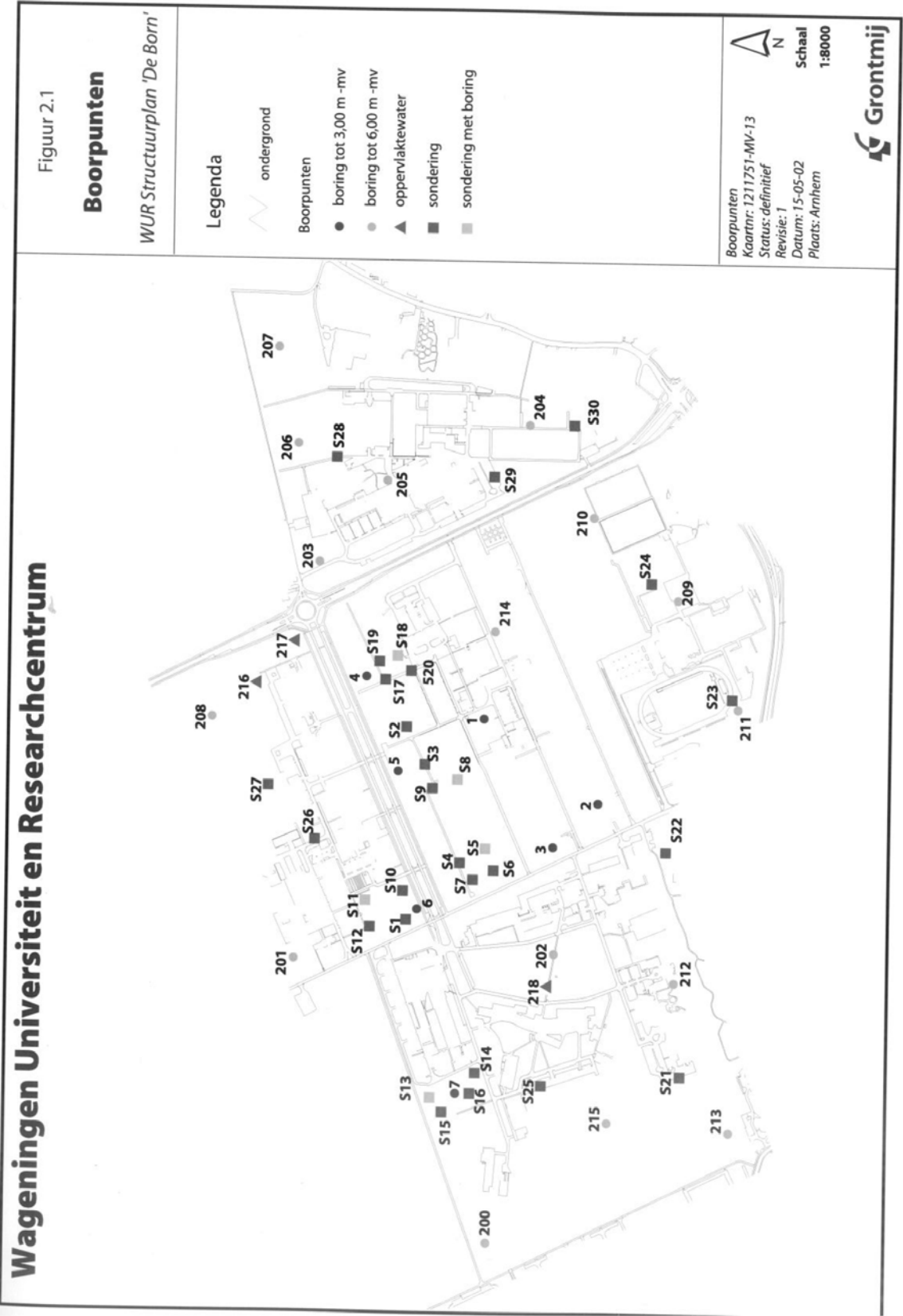
ontwerp: **Bureau B+B**
opdrachtgever: **Bureau B+B**
fase: **Bureau B+B**
getekent: **Bureau B+B**
datum: **Bureau B+B**
wijzigingsdatum: **Bureau B+B**

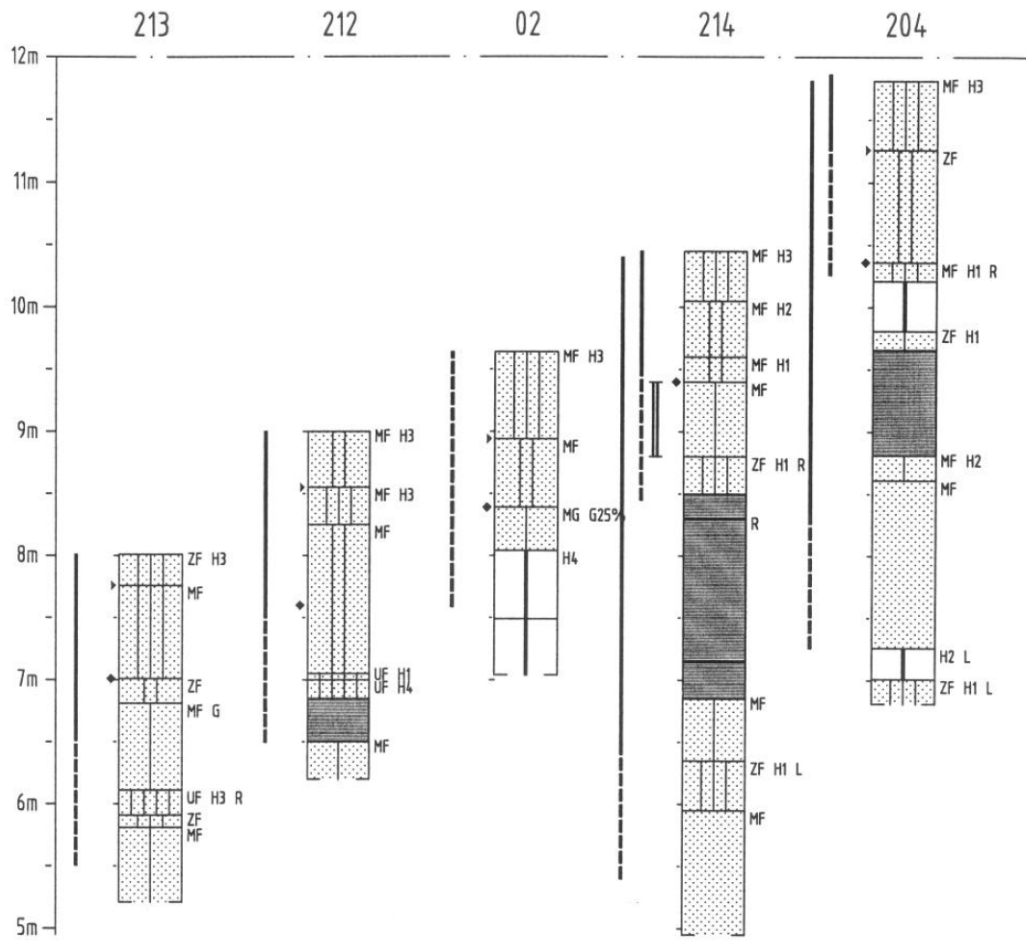
status: **Bureau B+B**
concept: **Bureau B+B**
definitief: **Bureau B+B**
bestand: **Bureau B+B**
bladnummer: **Bureau B+B**
schaal: **Bureau B+B**
formaat: **Bureau B+B**

KB
2011-01-12

Bijlage 2

Boorlocaties geohydrologisch onderzoek Grontmij
(2002, kenmerk GLD9381))





Minerale sedimenten			Veen				
Indeling naar lutumgehalte (delen < 2 μm) (voor waterafzettingen)			Indeling naar leemgehalte (delen < 50 μm) (voor windafzettingen)				
	zeer kleiarm zand	0 - 3%		zeer leemarm zand	0 - 5%		veen
	matig kleiarm zand	3 - 5%		matig leemarm zand	5 - 10%		kleiig veen
	kleiig zand	5 - 8%		zwak lemig zand	10 - 18%		zandig veen
	zeer lichte zavel	8 - 12%		sterk lemig zand	18 - 33%		
	matig lichte zavel	12 - 18%		zeer sterk lemig zand	33 - 50%		
	zware zavel	18 - 25%		zandige leem	50 - 85%		water
	lichte klei	25 - 35%		siltige leem	> 85%		bagger / slib
	matig zware klei	35 - 50%					
	zeer zware klei	> 50%					

Aanduidingen (gebruikt in combinatie met voorgaande indeling)

Indeling van zand naar korrelgrootte

UF	uiterst fijn zand	M50-cijfer	50 - 105
ZF	zeer fijn zand	"	105 - 150
MF	matig fijn zand	"	150 - 210
MG	matig grof zand	"	210 - 420
ZG	zeer grof zand	"	420 - 2000

Bijzondere afzettingen

LS	löss
KL	keileem
KZ	keizand
PZ	pre-glaciaal zand
PK	potklei

Indeling naar gehalte organische stof

H1	humusarm
H2	matig humeus
H3	zeer humeus
H4	humusrijk
V	venig

Toevoegingen

G	grindhoudend	L	gelaagd
P	puin	S	katteklei
R	houtresten	F	ijzerconcreties
M	schelpen	C	kalkconcreties
W	rietwortels	O	ongerijpt

Grondwaterstand en hydromorfe kenmerken	
	bovenkant gleyzône
	grondwaterstand met opname datum
	onderkant gleyzône

Peilbuis- en monstertrajecten	
	grondwaterstand
	peilbuis
	filter
	I ongeroerd grondmonster
	II geroerd grondmonster

Plaatsaanduidingen van boringen, peilbuizen en sonderingen	
1	plaats en nummer van boring
2	plaats en nummer van boring met peilbuis
3	plaats en nummer van boring met twee of meer peilbuizen
4	plaats en nummer van sondering
5	plaats en nummer van boring met sondering
6	plaats en nummer van sondering met peilbuis

	Verklaring van plaatsaanduidingen en boorprofieltekens	
	januari 1992	

Bijlage 3

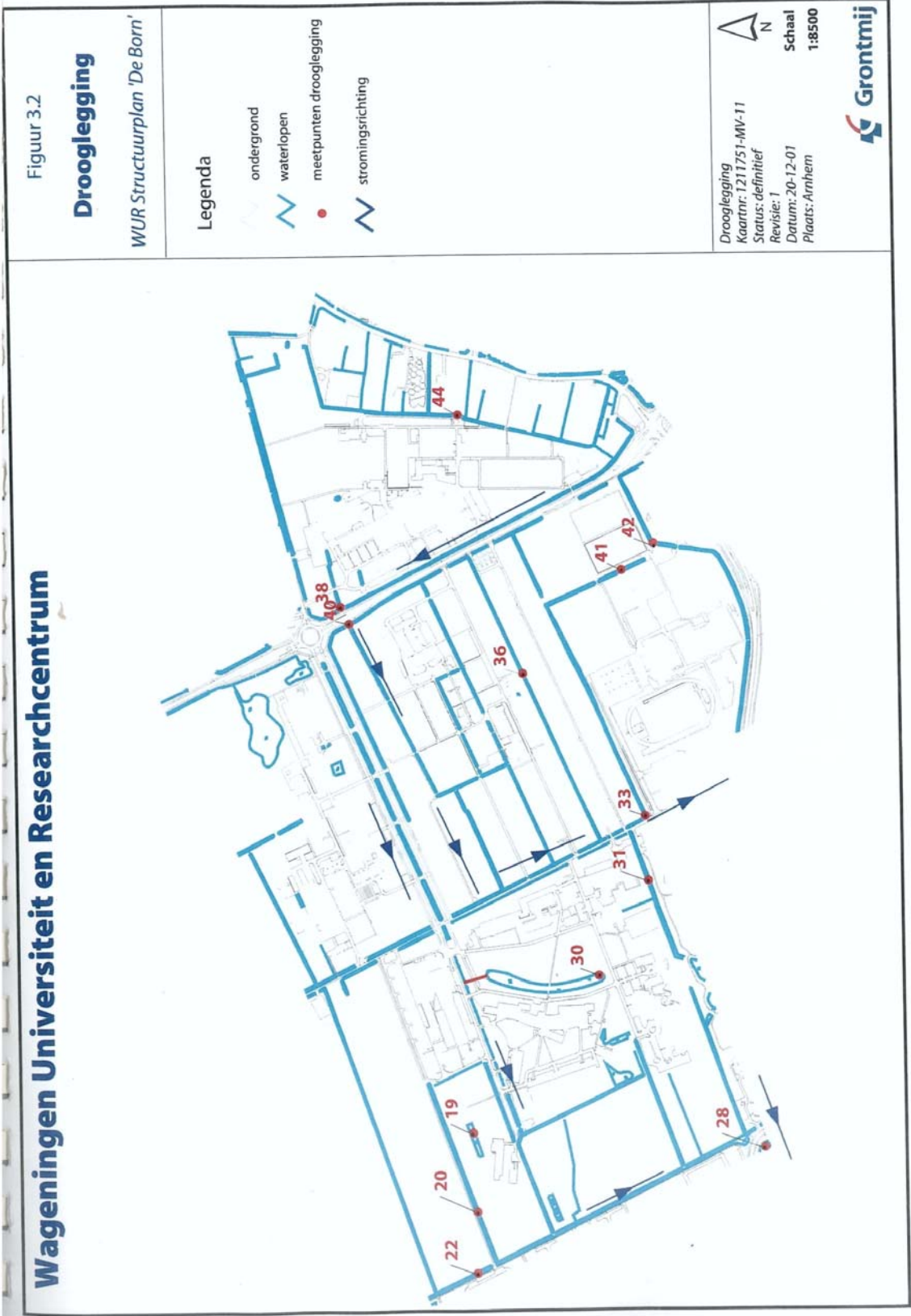
Informatie grondwaterstanden onderzoek Grontmij (2002, kenmerk GLD9387)

Tabel A1.1: Bepaling GHG en GLG in deklaag

boring	mv (NAP)	GHG (m-mv)	GLG (m-mv)	GHG (NAP)	GLG (NAP)
1	9.60		0.80		8.80
2	9.64	0.70	1.25	8.94	8.39
3	9.69	0.50	1.40	9.19	8.29
4	9.88	0.35	1.05	9.53	8.83
5	9.84	0.35	1.50	9.49	8.34
6	9.59	0.35	1.35	9.24	8.24
7	8.69	0.50	1.10	8.19	7.59
S5	9.45	0.30	1.50	9.15	7.95
S8	9.64	0.25	1.05	9.39	8.59
S11	9.86	0.20	1.20	9.66	8.66
S13	8.93	0.25	1.35	8.68	7.58
S18	9.79	0.30	0.95	9.49	8.84
200	7.81	0.20	1.00	7.61	6.81
201	9.73	0.25	1.55	9.48	8.18
202	9.27	0.40	1.35	8.87	7.92
203	10.59	0.20	0.70	10.39	9.89
204	11.81	0.55	1.45	11.26	10.36
205	11.33				
206	11.71				
207	12.73	0.40	1.30	12.33	11.43
208	10.96	0.25	1.40	10.71	9.56
209	11.11	0.30	1.00	10.81	10.11
210	11.39	0.40	1.05	10.99	10.34
211	10.72	0.45	1.90	10.27	8.82
212	9.01	0.45	1.35	8.56	7.66
213	8.01	0.25	1.00	7.76	7.01
214	10.45		1.80		8.65
215	8.87	0.30	1.90	8.57	6.97
gemiddeld	10.00	0.35	1.28	9.52	8.61
standaardafwijking	1.16	0.13	0.31	1.14	1.13
aantal waarnemingen	28	24	26	24	26
variatie	0.12	0.36	0.24	0.12	0.13
representatief hoog		0.31	1.17		
representatief laag		0.40	1.39		

Bijlage 4

Informatie Oppervlaktewater onderzoek Grontmij
(2002, kenmerk GLD9381)



Watersysteem is ondertussen dermate veranderd dat de structuur niet meer overeenkomt.

Tabel 3.5: Hoogtegegevens watersysteem 6 december 2001

Puntnummer	Waterpeil (m tov NAP)	Bodempeil (m tov NAP)	Slibdikte	Maaiveld- hoogten (m tov NAP)	Drooglegging (m)
19	8	7,49		8,73	0,73
20	6,87	6,42		7,83	0,96
22	6,84	6,30	0,20m	7,92	1,08
28	6,73	5,71		7,26	0,53
30	9,02	8,47		9,19	0,17
31	8,58	8,29	0,20m	9,85	1,27
33	8,69	8,51		9,62	0,93
36	9,45	8,80	0,30m	9,9	0,45
38	9,45	9,25		10,28	0,83
40	9,31	9,08		9,82	0,51
41	9,96	9,86		10,98	1,02
42	10,9	10,34	0,15m	11,05	0,15
44	11,32	11,05	0,20m	12,06	0,74
49	10,95	10,63	0,20m	12,26	1,31

Bijlage 5

Bergingsberekening

Bergingsberekening De Goor te Wageningen

Invoer verdeling oppervlakten		
Verhard		
Via vuilwaterriool (m2)	0	0.0%
Via verbeterd gescheiden stelsel (m2)	0	0.0%
Afgekoppeld (m2)	82,696	81.9%
Totaal verhard (m2)	82,696	81.9%
Onverhard en open water		
Onverhard (m2)	12,998	12.9%
Open water (m2)	5,220	5.2%
Totaal onverhard en open water (m2)	18,218	18.1%
Totaal plangebied (m2)	100,914	100%

Kortdurende situaties	T=10	T=100
Berekening peilstijging		
Regenduur (min)	120	120
Regenhoeveelheid (mm)	37.4	50
Aanvoer		
Overstort VGS (m³)		
Neerslag open water (m³)	195	261
Onverhard (m³)	9	9
Afgekoppeld verhard (m³)	3,093	4,135
Totaal aanvoer open water (m³)	3,297	4,404
Afvoer en berging		
Tijdstip afvoer stuw (m³)		
Via stuw in (m³)	101.72	145.32
Waterberging (m³)	3,195	4,259
Totaal afvoer en berging (m³)	3,297	4,404
Peilstijging open water (m³)	0.61	0.82
Benodigd oppervlak water (m²)	7987.51	10647.87
Benodigd oppervlak water (%)	7.92	10.55

Invoer parameters		
berging regenwaterriool VGS	0.0	mm
pompovercapaciteit VGS	0.7	mm/uur
stationaire afvoer onverhard	8.0	mm/dag
maximaal toelaatbare peilstijging	0.4	m bij T10+10%
maximaal toelaatbare peilstijging	1.0	m bij T100+10%
porositeit bodem	0.3	
kwel	0.0	mm/dag
toelaatbare afvoer T10+10%	1.40	l/s/ha
toelaatbare afvoer T=100+10%	2	l/s/ha
capaciteit stuw bij T10+10%	0.848	m³/min
capaciteit stuw bij T=100+10%	1.211	m³/min
overstortpeil t.o.v. streefpeil		m

Langdurige situaties	T=10	T=100
Berekening peilstijging		
Regenduur (min)	2880	2880
Regenhoeveelheid (mm)	74.8	93
Aanvoer		
Overstort VGS (m³)		
Neerslag open water (m³)	390	485
Onverhard (m³)	208	208
Afgekoppeld verhard (m³)	6,186	7,691
Totaal aanvoer open water (m³)	6,784	8,384
Afvoer en berging		
Tijdstip afvoer stuw (m³)		
Via stuw in (m³)	2,441	3,488
Waterberging (m³)	4,343	4,897
Totaal afvoer en berging (m³)	6,784	8,384
Peilstijging open water (m³)	0.83	0.94
Benodigd oppervlak water (m²)	10856.93	12241.42
Benodigd oppervlak water (%)	10.76	12.13